

熱量測定が行なえる独立4連式、プロセス最適化実験に

プロセスリアクター リアクトマスターマックス *React Master MAX*[®]

Process Reactor DDS-1410型

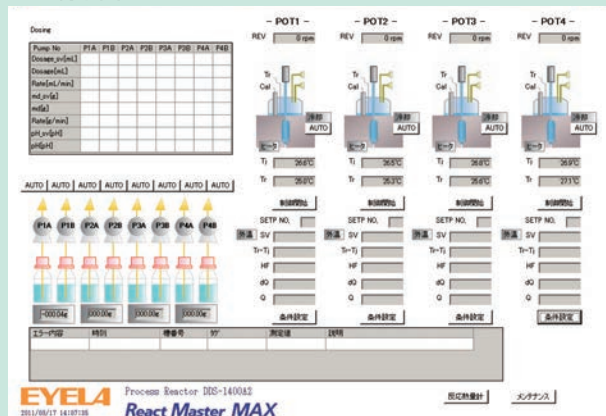


DDS-1410システム

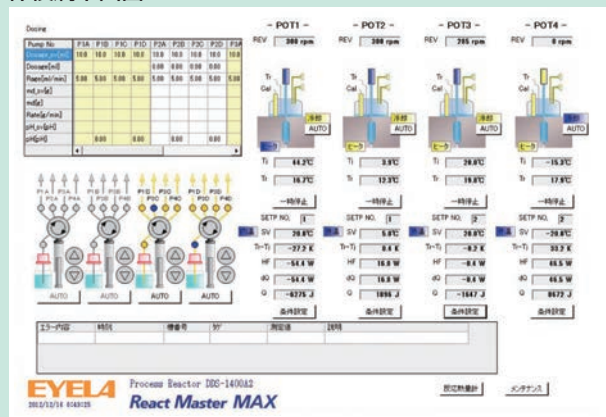
Point!

有機化学とプロセス化学の両ステップで使用可能

重量滴下面面



体積滴下面面



- 4連式バッチ制御（独立制御）
- 50mL、100mL、250mLの合成スケール可変式
- リアクター温度を高精度で制御（-50~250℃）
- 反応熱量測定（ヒートフロー）による評価
- 滴下速度・滴下温度の並列制御
- pH（酸・塩基）の制御
- 反応熱の除熱
- テレンドグラフ、カロリー再計算、レポート作成

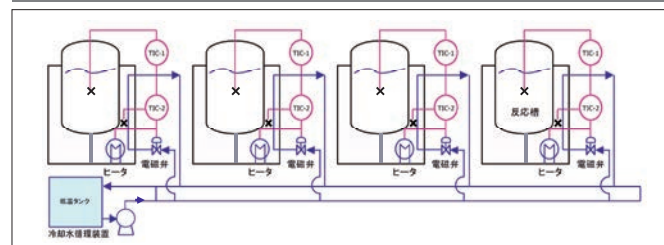
有機化学とプロセス化学の双方の要求に応えるリアクターごとに独立した4連式の自動合成システムです。制御ソフトウェアは、プロセス最適化とスクリーニングの双方の段階において、プロセスの条件検討実験が行なえます。個々の反応パラメーター（温度、攪拌、滴下量）を高精度でコントロールし、ヒートフロー測定実験が可能です。

- 反応熱はヒートフローとカスケード制御により、高精度・高感度で測定します。マスバランスをとることにより低温から高温まで、実際の反応熱が測定できます。
- 独自構造のアルミブロックは、オイルジャケットと同等以上の伝熱性能があり、均一で迅速な加熱を行ないます。
- 4つの反応容器を独立して温調（P.I.D制御）し、4系統の冷却回路をもっているため、加熱・冷却時間の調節が行なえます。異常な昇温に対処する低温タンクも装備しています。
- 反応容器の背面部にLEDライトを設置しているため、ブロックのスリットを通して反応状況の確認が容易です。

製品名		プロセスリアクター（リアクトマスターマックス）
型式		DDS-1410
製品コードNo.		254030
撹拌方式		インペラー撹拌
性能	反応容器・本数	ベッセル・1~4本
	合成スケール	50mL、100mL、250mL（選択）
	温度調節範囲（アルミブロック温度）	-50℃~250℃（4×個別温調） ※冷却水循環装置が必要です（脚注参照）
	温度調節精度	±0.5K（-20~100℃）、±1.0K（100~180℃）
	回転速度範囲	インペラー：0、125~1000rpm（4×個別撹拌） スターラー：0、100~1000rpm（4×個別撹拌）
	最大加熱速度	Tr<5.3K/min、Tj<19.3K/min
機能	最大冷却速度	Tr<7.2K/min、Tj<27.8K/min
	最大除熱量	0.74~1.1W/g（ガラスリアクターに200mLの水を入れた状態）
	熱量測定分解能・誤差	0.1W、±5%以内（標準条件の時）
規格	温度制御	リアクター制御、ジャケット制御、断熱制御、勾配制御、等温制御 加熱・冷却P.I.D制御、カスケード制御
	滴下制御	重量滴下またはスピードフィードバック制御 体積滴下×8基
	撹拌制御	インペラー・スターラー（選択式）
	pH制御（オプション）	0~14pH、酸または塩基
	熱量測定	ヒートフロー式、キャリブレーション
	テレンドグラフ	リアルタイム、ヒストリカルトレンド
安全機能	安全機能	漏電・過電流ブレーカ、独立過昇防止器、モータ過負荷保護、ソフトウェア自己診断機能
	規格	P.83参照
価格	ベッセル	ガラス製、丸底、目盛付
	接液部材質	ガラス、テフロン [®] 、PPS、Karlez [®] 、SUS 316
	使用周囲温度範囲	5~35℃
	外寸法（mm）・質量	650W×490D×380H・約59kg
	電源入力・電源電圧	20A 2000VA・AC100V 50/60Hz
	価格	¥5,430,000

※パソコンは付属しています。
※性能は冷却水循環装置CA-1115A型（55%ナイブライン[®]、循環温度-20℃）使用時の値です。
※pHセンサは別売りです。（P.82参照）
※キャリブレーションヒータ（製品コードNo.221600 価格¥110,000 ◆）、温度センサ（P.82参照）は別売りです。
※最大加熱速度・冷却速度のTrはリアクター内容物温度、Tjはアルミブロック温度です。いずれも、ガラスリアクターに250mLの水を入れた状態の値です。
※温度単位のKはケルビン（絶対温度）です。

フローシート



Point!

オイルジャケットを使用しないドライタイプで作業環境改善・安全性を向上

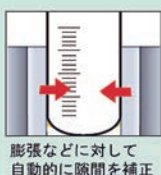
選べるシステム構成

実験に必要なユニットを組合せるシステム製品です。リアクターのサイズからポンプの種類、攪拌方法の種類、制御方式など実験内容にあった選定が行なえます。パネルユニットの採用により、システムアップや変更が容易に行なえます。ユニットが多くても省スペースに設置可能です。

リアクター	50mL、100mL、250mL (各ポット個別に設定可能)
温度調節範囲	-50~250℃ (下限は冷却水循環温度に依存)
滴下ポンプ	シリンジポンプ、マイクロポンプ、ローラーポンプ
滴下制御	体積滴下制御、重量滴下制御、pH滴下制御
攪拌制御	インペラー、マグネチックスターラー
温度制御	リアクター、ジャケット、断熱、等温、勾配
カロリーメトリ	ヒートフロー式、キャリブレーション機能付

アルミブロック型の温度制御

独自の分割式ブロックは従来方式のアルミブロックと比べて伝熱量が2倍（オイルジャケットと同等の性能）です。実機反応容器と整合性のとれたリアクターを使用しプロセス最適化実験が可能です。



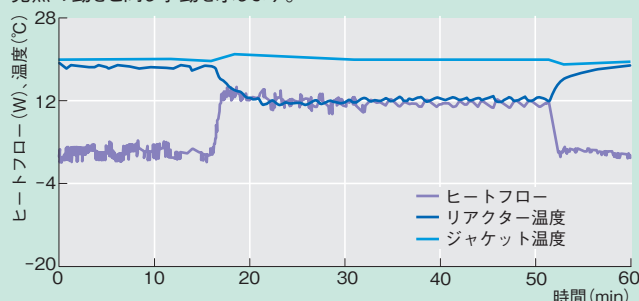
膨張などに対して自動的に隙間を補正

反応容器、アダプター



ヒートフローによる反応熱量の計測（キャリブレーション）

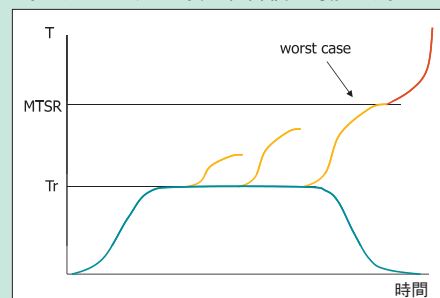
高精度のカスケード制御により温度安定までのレスポンスが早く、高精度で温度を制御します。発熱反応時の冷却スピードが速く、内外温度差の動きは発熱の動きと同じ挙動を示します。



キャリブレーション結果	値
重量 [g]	200.0
温度制御種類/温度 [℃]	リアクター制御/20.0
UA計測値 [W/K]	1.475
比熱c計測値 [J/g.K]	1.995
最大除熱量 [W/g]	0.74

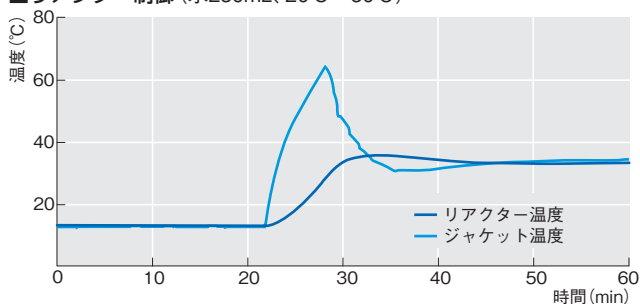
断熱温度制御

リアクタースケールが上がった時に起こる液温上昇を、ラボ実験で再現します。スケールアップの安全性評価が可能です。



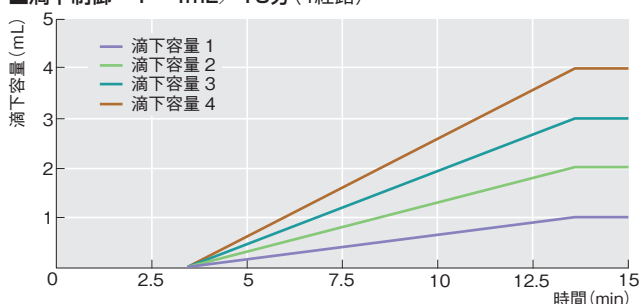
データ

■リアクター制御（水250mL、20℃→50℃）



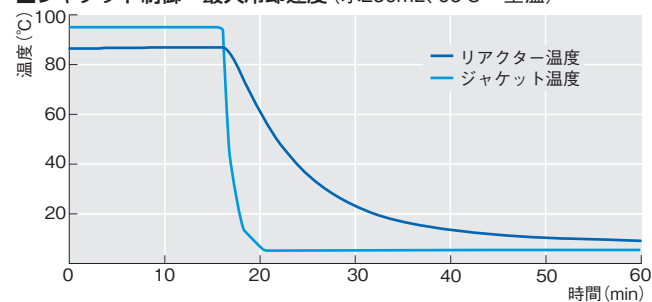
液温を最短時間で設定温度まで到達させることが可能です。高精度に等温保持可能な制御です。

■滴下制御 1~4mL/10分（4経路）



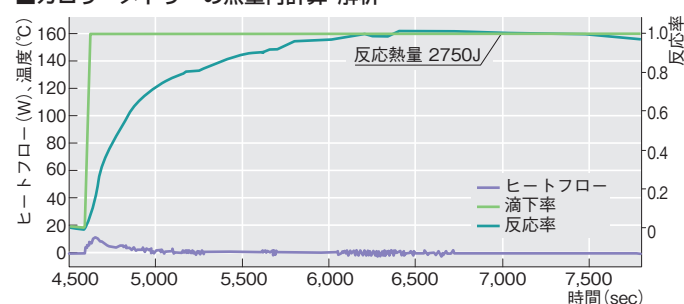
シリンジポンプユニットを使用して1~4経路で同時に違う設定をして体積滴下制御を行ないました。1~4ポットに独立して高精度で注入でき作業効率が向上しました。重量滴下制御も選択可能です。

■ジャケット制御 最大冷却速度（水250mL、95℃→室温）



最大負荷冷却。液温は15分で室温まで冷却されました。

■カロリーメトリの熱量再計算・解析

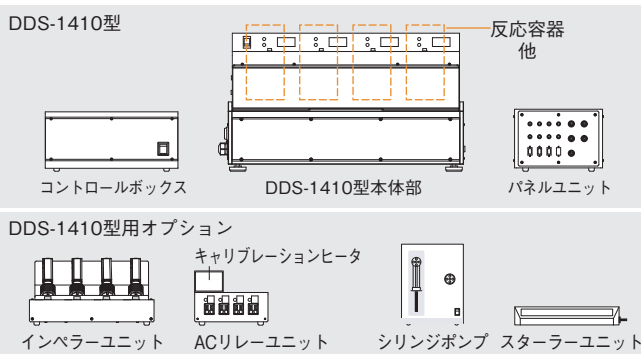


無水酢酸の水和反応を30℃で実験後にデータのエクスポートを行ない、カロリーの再計算を行ないました。マスの挙動と共にヒートフロー、反応熱量Qを少ない誤差で求めることができます。

プロセスリアクター DDS-1410型用パーツ

DDS-1410型システムパーツ

システム構成



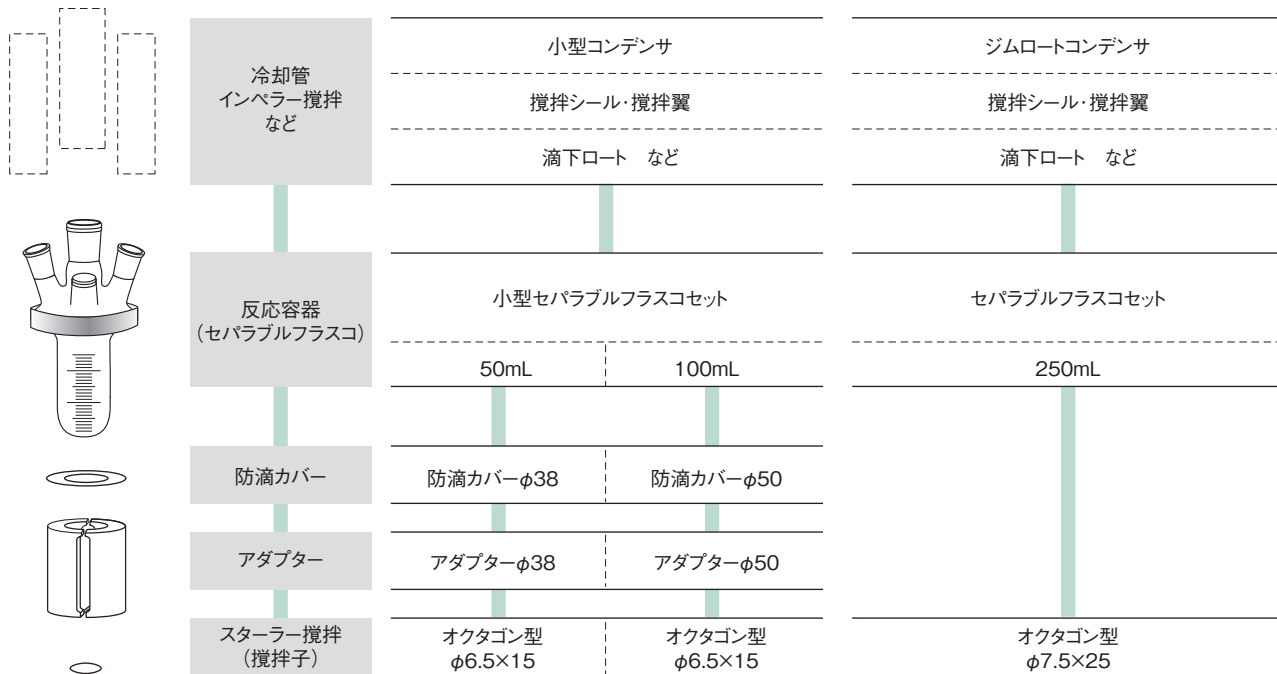
オプション

製品名	型式	製品コードNo.	価格
スターラーユニット	DDS-14ST	254400	¥ 600,000
インペラーユニット	DDS-14RV	254040	¥ 600,000
マイクロポンプユニット	DDS-14MP	254410	¥ 800,000
シリンジポンプユニット	DDS-14SS	256950	¥1,150,000
ACリレーユニット	DDS-14AC	254060	¥ 150,000
キャリアレーションヒータ (8W, 50・100・250mL用)	SUS316製	—	221600
	ハステロイC-276製	—	254090

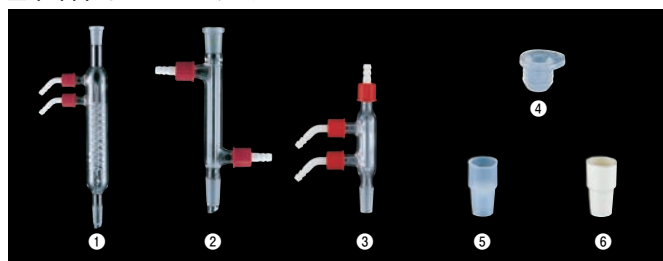
※DDS-1410型構成

DDS-1410型本体部、ノートパソコン、制御ソフトウェア、パネルユニット、コントロールボックス、通信ケーブル

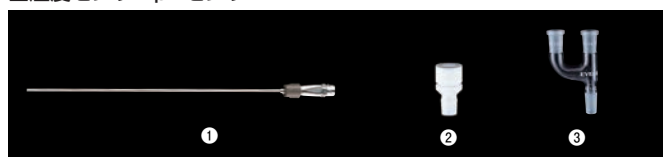
反応容器構成



■冷却管、ホース、セパタム



■温度センサ・pHセンサ



製品名	製品コードNo.	価格
pH電極 (InPro3250i/SG) 225mm	254580	¥ 86,000
同軸ケーブル (AK9/3m)	254610	¥ 13,300
pH変換器 (M300 ISM, AC100V) シングル	254620	¥177,000
(M300 ISM, AC100V) デュアル	254630	¥278,000
② pH電極ホルダー	221480	¥ 18,300

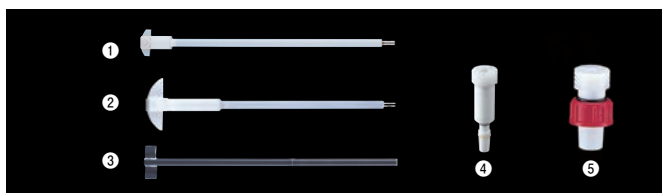
製 品 名		製品コードNo.	価 格 	
①	ジムロートコンデンサ	212780	¥13,900	
②	リーベヒコンデンサ L100	217200	¥14,600	
③	小型コンデンサ (NS14/23)	240120	¥ 6,200 	
	シリコンホース(5m)	212790	¥ 3,300	
④	スパシール シリコンゴム、GL14用(10個)	212700	¥15,400	
⑤	セブタム	シリコンゴム、NS14用(10個)	218410	¥ 4,200
⑥		天然ゴム、NS14用(10個)	218420	¥ 2,200

製 品 名		製品コードNo.	価 格	
①	温度センサ(Pt100Ω)	φ3.2mm、SUS316製	254550	¥ 42,000
	50・100・250mL用	φ3.2mm、ハステロイC製	254560	¥ 87,000
		先端φ2.8/ケーブル1.8mm、テフロン®被覆製	254570	¥ 16,000
	温度センサホルダー(φ3.2mm用)	221530	¥ 7,300	
センサホルダーセット	3.2mm金属用	256730	¥ 7,500	
	2mmテフロン®	256740	¥ 7,500	
	信号ケーブル+電源ケーブル(AC100V)	221460	¥ 11,000	
	キャリアレーションヒータホルダー(PTFE製)	254080	¥ 1,400	
③	マルチアダプター(NS14/23、2口付)	228080	¥ 12,000	

■NS14/23 (テーパーサイズ)、GL14関連パーツ



■攪拌



製品名	製品コードNo.	価格
テフロン®攪拌子 (オクタゴン型、1個入)	50mL用 TOX-15型 200340	¥ 2,900
	100mL用 TOX-20型 200360	¥ 3,100
テフロン®攪拌子 (フットボール型、5個入)	50mL用 TFS-20型 200290	¥ 5,600
	100mL用 TFS-25型 200300	¥ 6,000
テフロン®強力攪拌子 (フットボール型、1個入)	50mL用 TFX-21型 240320	¥ 2,800
	100mL用 TFX-25型 200410	¥ 3,100
十字型攪拌子 (10個入)	50mL用 ST-3X型 212680	¥11,000
カラー SUS製	121650	¥ 1,600
ベアリング SUS製 (6個)	121670	¥ 9,500

■反応容器



製品名	製品コードNo.	価格
防滴カバー	50mL用、φ38 254460	¥ 9,000
	100mL用、φ50 254470	¥ 9,000
スクリューキャップ (4個)	GL32 (孔なし) 256600	¥ 5,500

■滴下制御

製品名	製品コードNo.	価格
シリンジ	50mL 256650	¥75,000
	25mL 256640	¥42,000
	10mL 256630	¥34,000
ボトルキャップ (Schott瓶用、GL45) SFB-330型	131230	¥11,000
フィルターカートリッジ	蓋付 (5本) 256620	¥15,000
溶媒瓶	250mL 247760	¥ 6,500
ナット	256660	¥13,000
ヘッドレスナット	2~3.2mm (10個) 256670	¥13,000

製品名	製品コードNo.	価格
① スクリュースレッド GL14 NS14/23 (10個)	217220	¥10,800
② ストッパー NS14/23 六角頭 (10個)	217290	¥ 3,000
③ ケッククリップ NS14 15金製 (10個)	217300	¥ 8,900
④ トライデント管 GL14×3 NS14/23	221150	¥18,700
⑤ 滴下ロート (25mL) NS14/23	217210	¥12,100
⑥ スクリューキャップGL14	孔付 (10個) 217230	¥ 3,300
	盲栓 PTFE付 (10個) 217240	¥ 3,000
⑧ ホースコネクション	ストレート (10個) 217250	¥ 2,300
	ベント (10個) 217260	¥ 2,400
⑩ シリコンラバーシーリング	孔付 PTFE付 (10個) 217270	¥ 4,200
	セブタ (25個) 217280	¥ 3,500

製品名	製品コードNo.	価格
① 攪拌翼 (PTFE製)	50mL用 248900	¥37,500
	100mL用 248910	¥37,500
② 2ストレートブレード	250mL用 221260	¥25,700
攪拌翼 (ガラス製)	50mL用 254480	お問合せください
③ S型	100mL用 254490	お問合せください
	250mL用 254500	お問合せください
攪拌翼 (ガラス製)	50mL用 254510	お問合せください
④ 三枚後退翼	100mL用 254520	お問合せください
	250mL用 254530	お問合せください
ガラス攪拌翼用カップリング	254540	お問合せください
カップリング用ネジ	221330	¥ 3,700
ネジ固定具	221340	¥ 3,700
オイルシール (6個)	テフロン®製 121620	¥ 8,200
	バイトン製 121630	¥ 6,000
	ネオプレン製 121640	¥ 5,200
④ 攪拌シール (NS14)	50・100mL用 228120	¥24,000
⑤ 攪拌シール (Rodaviss24)	250mL用 221350	¥25,700

製品名	製品コードNo.	価格
① 小型セパラブル	50mL (6口)、φ38 248810	¥100,400
② フラスコセット	100mL (6口)、φ50 248820	¥105,400
③ セパラブルフラスコセット	250mL (5口)、φ70 254070	¥172,800
④ フラスコカバー	50mL用 (6口) 254840	¥ 35,000
	6口:GL14×3/NS14/23×3 100mL用 (6口) 248870	¥ 35,000
⑤ ベッセル部	50mL 248880	¥ 51,000
⑥	100mL 248890	¥ 56,000
⑦ セパラブルクランプ	50・100mL共用 Y-SK-13型 116500	¥ 10,000
⑧ セパラブルシールパッキン	50・100mL共用 Y-SS-13型 116520	¥ 4,400
⑨ フラスコカバー (250mL用) 5口:GL14×1+NS14/23×3+Rodaviss24×1	254420	¥ 76,000
⑩ ベッセル部 (目盛付)	250mL 254430	¥ 78,000
Oリングシール (250mL用)	テフロン®被覆 221200	¥ 7,200
	シリコン 221210	¥ 5,500
クランプ (250mL用)	221190	¥ 11,600
フラスコ台2個用	221220	¥ 66,000
試験管アダプター	50mL、φ 38 254440	¥ 26,000
	100mL、φ 50 254450	¥ 29,000

製品名	製品コードNo.	価格
テフロン®チューブ	φ1.5×2.5mm、10m 256720	¥ 5,500
	φ2×3mm、10m 131150	¥ 7,700
	φ1×2mm、10m 131140	¥ 5,500
GLアダプタ (メネジ付、1/4-28、GL14)	256750	¥ 5,500
フェルル (10個)	3mm橙色 256690	¥ 7,000
	2.5mm白色 256710	¥ 7,000
	2mm緑色 256700	¥ 7,000